

単純な回路でB電源をバッテリードライブすると音はどうか



6L6GC シングル パワー・アンプによる実験

須賀一男

《その2》

出力トランスとインピーダンス

トランスを $3.5\text{ k}\Omega$ に載せ変えましたので、 $5\text{ k}\Omega$ に比べひずみ率が悪化します。そこで初段のバイアスを -3 V と深くしますと、ひずみの打消しが働いて特性は第9図の通りとなりました（クリッピング出力 3.4 W ）そこで、トランスのタップ変更によりインピーダンスを $7\text{ k}\Omega$ として試しますとひずみ率はさらに $1/2 \sim 1/5$ 位下がりますが、クリッピング・ポイントも 2.4 W まで下がってしまいました。おのおのの傾向は、第10図のようになります。従って、特性を改善したい場合は、カソードホロワ・ドライブとして、出力を増してからトランスのインピーダンスを高くするか、 $5\text{ k}\Omega$ 位の負荷インピーダンスが妥当となります。しかし、インピーダンスより何より音の良い出力トランスを手に入れるのが最重点と結論を出しました。残留雑

音は入力ショートで 0.02 mV 程度ですが時たまフリッカーノイズで 0.15 mV 位になります。周波数特性を第11図に示します。

DF は 1 W 出力時、約 1.7 となりました。

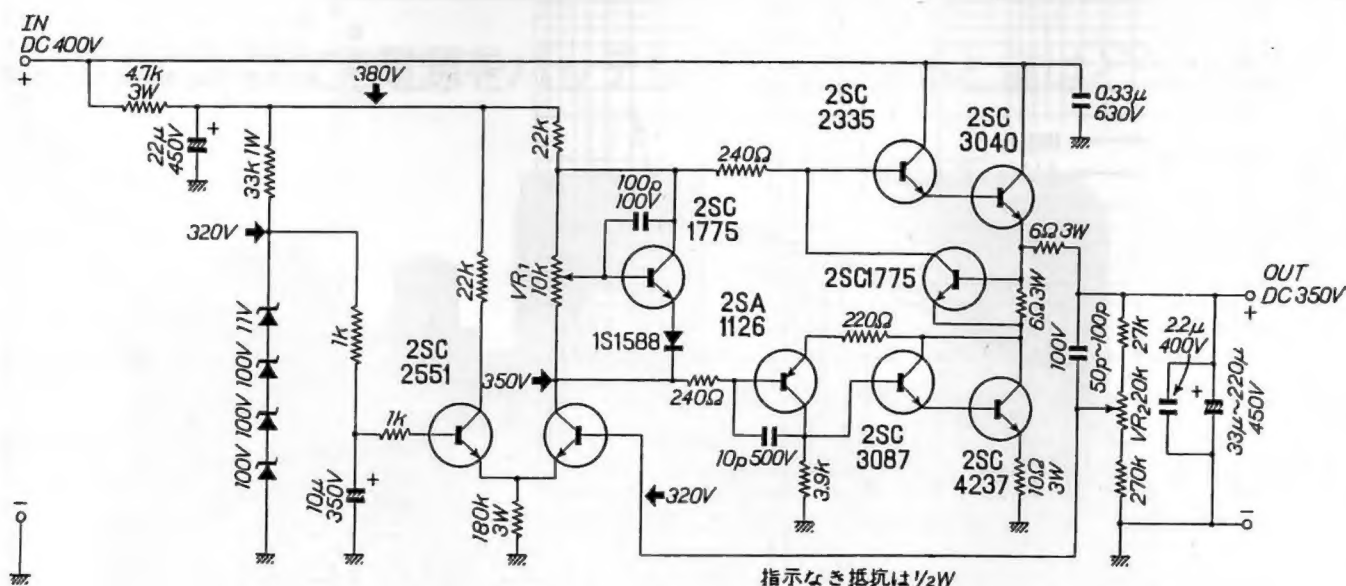
ダンピング・ファクターと出力について

以前から、「無帰還アンプはダンピング・ファクターが低いので、負帰還をかけて低音を締めた」という記事をよく目にしました。私は、PPレギュレータを作った頃から、無帰還アンプのふやけた低音はダンピング・ファクタの低さからくるのではなく、電源平滑コンデンサのふやけた音を聞いているだけという結論です。今回のバッテリー・アンプもクラシック音楽を聴いている分にはダンピング・ファクタが低いような印象はまったくありません。たまにデッドなスタジオで録音されたポップス

系の音楽が、注意深く聴くことによって少し低音がゆるいかなと思う程度です。

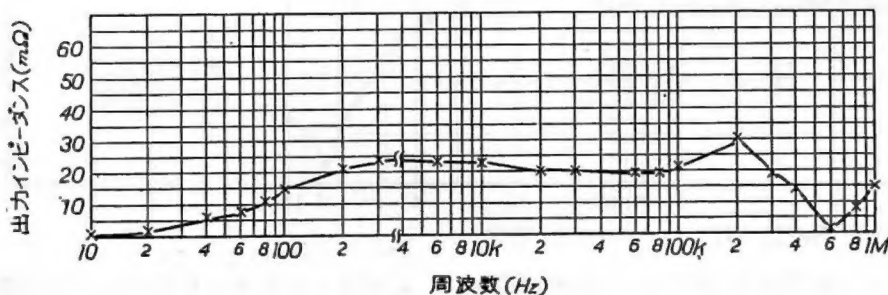
また、バッテリーを常設した結果、バッテリーのバラック状態に比べ、高音のキラメキや躍動感が減った気がしないでもないのですが、それが音に慣れてしまった結果なのか、電源の配線が 5 m 以上伸びてしまったからなのか、それともすべてを自動車バッテリーにしたためにエネルギー・バランスが低音域に移動したのか不明で、調査方法を検討しつつわが家のリファレンス・アンプとしても、もう4年以上たってしまいました。

試聴スピーカは、TADの 38 cm ウーファ 1601 a を 180 l のベニヤ合板コンクリート板貼り付けBOXに入れ、中高音はTADの2インチ・ドライバ 4001 を山本音工のカットオフ 350 Hz のウッドホーン(改)にとりつけています。



PPレギュレータ回路

〈第12図〉電力増幅段用プッシュプル・レギュレータ



〈第13図〉電力増幅段用 PPレギュレータのインピーダンス特性

に比べてはるかに鮮度が高く、パーツの違いが誰でも確認しやすいと思います。しかしながら、エレキ・ギターの原音はどれかと考え始めると、少し難しいものがあります。

〈付録〉

以前、製作した電力増幅段用 PP 安定化電源の音をバッテリーと比較しましたので紹介します (第12図と第13図に再掲)。PPレギュレータは電源の送り出しだけでなく吸い込み能力もありますので負荷からのキックバックに強く、とくに無帰還アンプに使用した場合、中音から低音域にかけて力強く締まった音がします。

一方、問題点もあり、

1. 無帰還アンプに負帰還の掛かった電源を使用する場合の

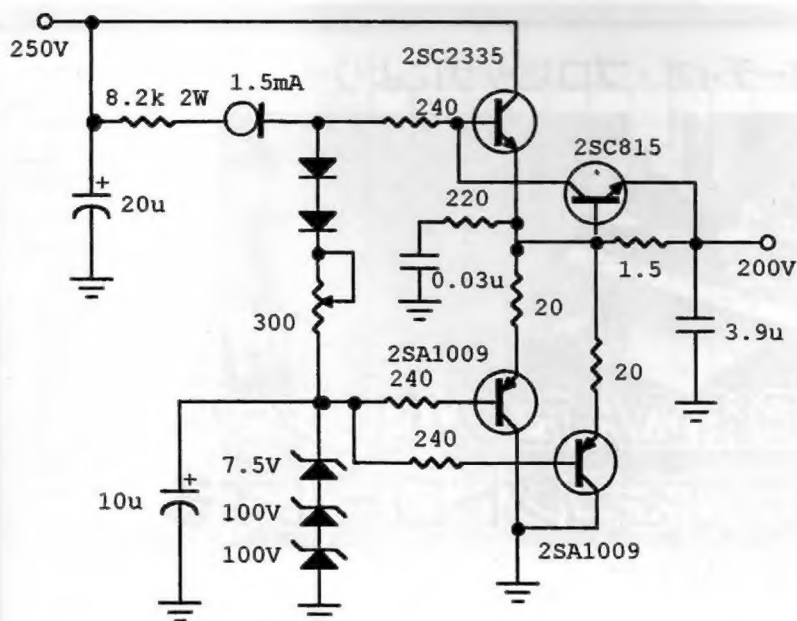
矛盾点

2. 球アンプに使用して音が変わった場合、それはハイブリットアンプでは？
 3. レギュレータがあまり複雑になるとアンプ付電源回路では？
 4. PPのアイドリング電流の大小により入力電源電圧の調整が必要
- などです。

第12図の回路で100Vのツェナー・ダイオードは東芝の1Z100です。高圧のツェナーは定電圧特性がけっこう電流に依存しますので、電圧調整用に低い電圧のツェナーで微調整しています。今回は、350V用に製作した物を320Vにするため、11Vのツェナーを短絡し入力365V、出力320Vとしています。

電力増幅段用のレギュレータだけでは、バッテリーからの置き換えは出来ませんから第14図に、電圧増幅段用の無帰還 PPレギュレータを紹介します。以前は、「エミッターホロワは100%負帰還と同じだ」と物言いが入るといけないので、オープンループ PP. REG と名づけていました。単純なエミッターホロワ PP ですが、下側の2SA1009のコレクタ損失が上側の2SC2335に対して小さかったのでバラにしています。また、エミッタ出力に熱暴走用の抵抗を入れなくとも安心して出力にコンデンサを抱かせられるように、電流リミッタを取り付けてラッシュカーレントに備えました。リミッタは約450mAです。出力コンデンサが無しの場合、インピーダンスは1.5Ω以下には下がりませんので単独の負荷にしか電流供給は出来ません。定電流ダイオードは石塚電子のE152で耐圧は100Vとなっています。

第15図は、Trの熱暴走用エミッター抵抗を出力に入れない方法としてインバーテッドダーリントンで組んでみました。これは、流石に無帰



第14図
無帰還プッシュプル・レギュレータ

還とは言い難くマイナーループ PP レギュレータ (ML PP REG) とでも言うのが正解でしょう。これの落とし穴は、出力部分をすべてタイトな結合とするとバイアス回路に厳密さを要求されるようでアイドリング電流が安定しません。仕方なく初段の Tr にエミッター抵抗を入れてみました。上段出力の Tr をエミホロに変更するとバイアス電流が安定しますので、インバーテッドのループゲインの関係かもしれません。36V のツェナー・ダイオードは日立の低雑音用 HZ 36 L でプリアンプ用に入手しておいた物です。

〈試聴〉

試聴はやはり片チャンネルをバッテリーとし、もう片チャンネル PP レギュレータから電源を供給しました。電力増幅段用 PP REG の音は一般的な AC 電源整流の音より低音がほど良く締まり、我ながら良い音だなあと感心します。そこで、バッテリーに切り替えますと (モノ試聴)、バッテリーの方が中音から低音にかけて音に透明感があり、彫りが深く躍動感あふれる音になってガククリきます。また、出力レベルが 0.1 dB の差

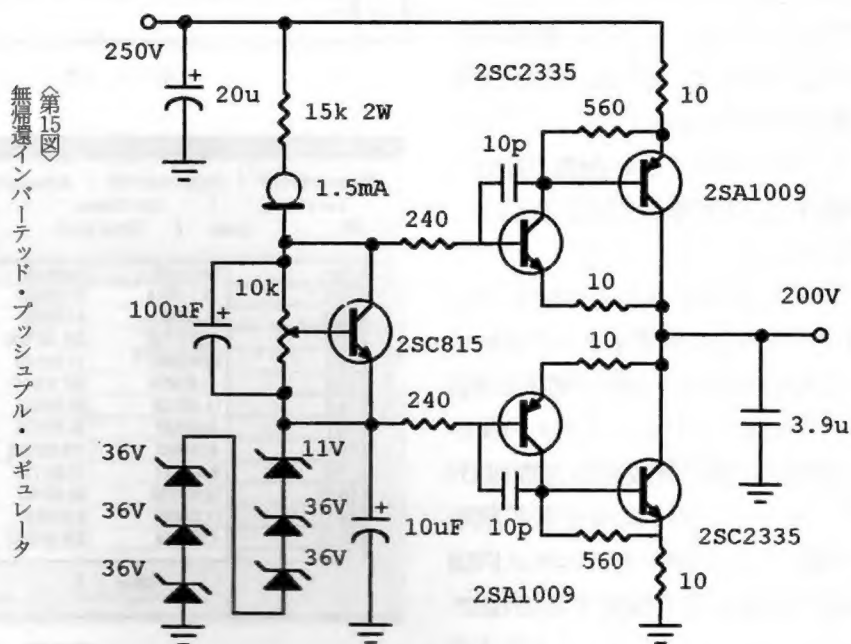
にもかかわらずバッテリーの方が 2~3 dB 出力が高くなったような印象を持ちます。この音の違いをみると電源にも聴感上のダイナミック・レンジが存在すると思えます。

エミホロ PP REG とインバーテッド PP REG の音はというと、エミホロ PP REG は、高音が柔らかで、ヌケの良さが無帰還らしさを表現できていると思います。インバーテッド PP REG は高音がシャープでクリアとなり、どちらかという、こちらの方がバッテリーに近い感じが

します。

中音から低音にかけては、両者ともバッテリーに比べると多少抑揚と低音のノビが減少する感じがします。期待したインバーテッド PP REG も注意深く聴くと、多少低音がダボついているかなと思えます。第 16 図のインピーダンス特性を穴のあくほど見つめても問題点は見つかりません。他に思い当たるふしといえば、自動制御は変位が発生してこそ作動し、変位をフィードバックすることで元の値に近づきます。例えば、分厚いコンクリートを押すような感覚ではなく、ゴム板や板バネを押したような、すなわち押して初めて復元力を発生するものです (「押した」は負荷をかけた状態)。また、ループゲインを上げることで復元力を強くする事が出来ませんが、オーディオの場合それで音が良くなるかどうか判らないのが難しいところです。そして、板バネをつまみ上げて戻る時に同じような復元力を示すのがプッシュプル・タイプの電源回路で、つまみ上げてすぐには元に戻れないのがシングル・タイプの電源回路です。

(以上)



第15図
無帰還インバーテッド・プッシュプル・レギュレータ